

II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

12-16 сентября 2012 года, г. Симферополь, Украина



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Симферополь, 2012

10. Шульга В.Д., Шульга В.Д. Актуальные проблемы сохранения лесных ценозов в степи и лесостепи. // Состояние, изучение и сохранение заповедных природных комплексов лесостепной зоны. — Воронеж: ВГУ, 2000. — С. 44-46.
11. Уманец О.Ю., Селюнина З.В., Москаленко Ю.А. Влияние облесения нижнеднепровских песков на естественное биоразнообразие. // Лісівництво і лісоагромація. — Харків: Майдан, 2002, вип. 103. — С. 104-106.
12. Червона Книга України. Тваринний світ. / під заг. редакцією І.А. Акімова // — Київ: НАНУ, 2009. — 624 с.

УДК 595.3(285.32)(477.75)

РАЗНООБРАЗИЕ РАКООБРАЗНЫХ В ГИПЕРСОЛЕННЫХ ОЗЕРАХ КРЫМА И ПРОБЛЕМА ЕГО СОХРАНЕНИЯ: ПРИМЕР ХЕРСОНЕССКОГО ОЗЕРА

Ануфриева Е.В., Шадрин Н.В.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, г. Севастополь, Украина

В Крыму существует большое количество гиперсолёных водоемов, которые являются одними из наиболее экстремальных местообитаний нашей планеты, с уникальной биотой и особенностями функционирования экосистем [2, 6, 12]. Биота таких водных экосистем во многом уникальна и является составной частью общего биоразнообразия Крыма, но ее изученность все еще недостаточна [9]. При этом в результате антропогенной деятельности такие биотопы в Крыму изменяются и уничтожаются, что ведет к исчезновению уникальных видов, в том числе имеющих коммерческое значение [13].

Необходимость разработки научных основ сохранения и устойчивого использования биоразнообразия этих своеобразных местообитаний является составной частью общей стратегии сохранения биоразнообразия Крыма. Экосистемы гиперсолёных водоемов характеризуются короткими трофическими цепями, когда на каждый трофический уровень приходится не более 1-3 видов организмов [2, 10]. В этих экосистемах ракообразные, как правило, являются основными гетеротрофами, как в пастбищных, так и детритных цепях. Цель данной работы — на примере Херсонесского озера (44°35'9"N-33°23'32"E) показать своеобразие биоты таких водоемов с акцентом на таксоцено ракообразных. Для реализации поставленной цели были использованы многолетние данные (2000-2011), часть из которых ранее была опубликована [1, 2, 3, 4, 5, 11, 14].

Озеро Херсонесское, входящее в состав Херсонесской группы солёных озер, расположено в юго-западной части Крыма, на Гераклеяском полуострове (при проведении дорожно-строительных работ в 70 гг. XX века все остальные озера этой группы были засыпаны) [7, 13]. Озеро является замкнутой морской лагуной и отделено от моря валуно-галечной пересыпью, через которую осуществляется фильтрационное питание морской водой. Следует отметить, что среди крымских гиперсолёных озер морского происхождения это — единственное озеро, имеющее не песчаную пересыпь. Озеро — мелководное, имеет овально-продолговатую форму, пло-

щадь зеркала составляет 0,05 км², водосбора — 0,92 км², средняя глубина — 0,38 м [7, 8]. Летом, вследствие понижения уровня воды, небольшая по размеру мелководная часть озера отделяется перешейком, вследствие чего формируется самостоятельное озеро, условно названное «малым».

Озеро характеризуется высокой пространственно-временной изменчивостью абиотических параметров [6, 7, 8]. Интенсивный прогрев воды наблюдается с апреля и достигает своего максимума в августе (29.5 — 36 °С), зимой температура воды в озере может опускаться ниже 0 °С. Наименьшие значения температуры воды, ниже -7 °С, отмечены в конце декабря — начале марта 2005-2006. Максимальная за период наблюдений величина солёности составляла 340‰ (август 2009 г.), минимальная — 35.05‰ (февраль 2006 г.). В отдельные периоды наблюдалась значительная пространственная неоднородность поля солёности. Соотношение основных ионов в воде, как и в других гиперсолёных озерах морского происхождения, не отличается практически от такового в Черном море. Величина водородного показателя (рН) обычно отклоняется от нейтральной реакции в сторону слабощелочной. Среднее значение величины рН в озере составляет 8.64, максимальные могут доходить до 10, что несколько выше, чем в водах Черного моря, и обусловлено высокой интенсивностью фотосинтеза.

За период наблюдений в фитопланктоне озера зарегистрирован 61 вид; по видовому разнообразию лидируют динофитовые — 19 видов, диатомовые — 15, зеленые — 9, цианобактерии — 7, золотистые — 6, криптофитовые — 3, евгленовые — 2 [6]. Макрофиты представлены 6 видами, 5 из них относятся к зеленым нитчатым водорослям отдела Chlorophyta и один — к морским травам отдела Angiospermae [8]. Нитчатые зеленые водоросли часто формируют мощные донные и плавающие маты, в которых в отдельные периоды времени важную роль играют пурпурные бактерии — аноксигенные фототрофы. Наиболее разнообразны донные оксигенные фототрофы: суммарно за все годы отмечено 92 вида цианобактерий, донных

диатомовых – около 70 видов [6]. Массово развиваются планктонные инфузории, среди них 24 вида аэробных инфузорий и ряд неидентифицированных анаэробных видов [7]; наибольшее их видовое разнообразие и численность отмечали в плавучих матах нитчатой зеленой водоросли кладофоры в летне-осенний период (до $15 \cdot 10^7$ экз./м³). Видовое разнообразие животных в гиперсоленых озерах Крыма не высоко, но численности представленных видов бывают огромными [4, 6, 11]. В Херсонесском озере отмечены представители Nematoda, Turbellaria, Rotifera, Insecta (Diptera, Coleoptera,) и Crustacea, которые характеризуются наибольшим числом видов.

Материалом данной работы послужили количественные сборы планктона, матов и бентоса, проводившиеся стандартными методами в разные месяцы в период с 2001 по 2012. Методы сбора и обработки проб, как и

значительная часть результатов, опубликованы ранее [1, 2, 3, 5, 11]. Всего было обработано 184 пробы. Параллельно взятию проб проводилась оценка абиотических параметров (соленость, температура, pH, Eh). Идентификация видов различных таксонов проводилась экспертами: Е.А. Колесниковой – Harpacticoida, Ю.А. Загородней, Л.Ф. Литвинчук, Е.А. Галаговец – Anostraca, Cladocera, Calanoida, И.Е. Драпун, В.А. Гринцовым – Ostracoda, В.А. Гринцовым – Amphipoda, В.Р. Алексеевым – Cyclopoida.

Всего, учитывая результаты данного исследования и опубликованные данные, выявлено 13-14 видов ракообразных, относящихся к 4 классам: Branchiopoda (отряды Anostraca, Cladocera), Ostracoda, Maxillopoda (подкласс Copepoda с отрядами Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida) и Malacostraca (отряд Amphipoda). Список видов приведен ниже.

Список видов ракообразных озера Херсонесского

Класс Branchiopoda

Отряд Anostraca

Artemia (partenogenetic population)

Artemia salina (Linnaeus, 1758)

Отряд Cladocera

Moina salina (Daday, 1888)

Класс Maxillopoda (подкласс Copepoda)

Отряд Calanoida

Arctodiaptomus salinus (Daday, 1885)

Отряд Cyclopoida

Acanthocyclops americanus (Marsh, 1893)

Отряд Harpacticoida

Cletocamptus retrogressum (Schmankewitsch, 1875)

Nitocra spinipes (Boeck, 1864)

Mesochra sp.

Canuella perplexa (T. & A. Scott, 1893)

Класс Ostracoda

Eucypris inflata (G.O. Sars, 1903)

Класс Malacostraca

Отряд Amphipoda

Orchestia gammarellus (Pallas, 1766)

Orchestia mediterranea (Costa, 1853)

Echinogammarus olivii (Milne-Edwards, 1830)

Не все перечисленные виды встречаются в озере регулярно. Наиболее обычны и массовы в озере представители Harpacticoida (*C. retrogressum*) и Ostracoda (*E. inflata*), частота встречаемости их 80% и 84% соответственно. Следующими по частоте встречаемости идут: Amphipoda (*O. gammarellus*, *O. mediterranea*) – 22%, *Artemia* spp. (науплии-взрослые) – 15%. Частота встречаемости представителей Cladocera, Calanoida, Cyclopoida была не выше 5%. *E. olivii* встречен один раз в озере под камнями у берега при солености менее 50‰. Ценный промысловый вид *Artemia* в озере встречается нерегулярно и чаще только в виде цист и науплиев. Это связано, в первую очередь, с тем, что науплии артемий интенсивно выедаются остракодами, как показали наши

эксперименты. Взрослые артемии интенсивно выедаются водными жуками, которые нередко в озере достигают высокой численности. Все это не позволяет артемии достигать тех высоких показателей развития, которые наблюдаются в других гиперсоленых озерах Крыма.

Следует отметить, что в озере не наблюдается четкого деления на планктон и бентос, наиболее массовые виды встречаются как на дне, так и в толще воды. Наиболее значительного развития они достигают в плавучих матах, создаваемых зелеными нитчатыми водорослями рода *Cladophora*, что отмечалось и ранее [1, 7, 11].

При соленостях выше 160 ‰ ракообразные в активном состоянии в озере не встречались, только в виде покоящихся стадий. При более низких значениях соленость влияла на структуру

таксоцена ракообразных, но нелинейно; зависимость проявлялась по-разному в разные периоды времени. В этом диапазоне структура таксоцены определяется, прежде всего, биотическими факторами: Артемии и мойны массово развивались лишь в отсутствие хищников, их выедающих, а орхестии – при условии развития плавучих кладофоровых матов.

Озеро используется различными видами куликов в качестве кормового полигона, некоторые из них гнездятся вдоль его берегов. Следовательно, оно важно для сохранения разнообразия птиц. Большинство видов ракообразных, встречающихся в озере, используются или могут использоваться в аквакультуре

(живые корма для молоди рыб и креветок). Многие годы озеро используется в качестве международного научного полигона; на нем работали не только украинские ученые, но и из России, Великобритании, Италии, Швеции, Китая. Изучение биоты гиперсоленого озера Херсонесского вызывает огромный интерес, как с научной, так и с практических точек зрения – развитие новых биотехнологий и аквакультуры. Сохранение его и рациональное использование – актуальная задача. Учитывая то, что озеро находится вблизи границ заказника общегосударственного значения «Бухта Казачья», считаем целесообразным включением в состав данного заказника уникального гиперсоленого озера Херсонесского.

Список источников

1. Батогова Е. А., Герасимова О. В., Шадрин Н. В. Кладофоровые маты как уникальные сообщества гиперсоленых озер // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. Міжнарод. конф. молодих учених (м. Кременець, 11-15 серпня 2009 р.). - Тернопіль, 2009. - С. 17-18.
2. Влияние абиотических и биотических факторов на структурно-функциональную организацию экосистем соленых озер Крыма / [Балушкина Е. В., Голубков С. М., Голубков М. С. и др.] // Журн. общей биологии. - 2009. - Т. 70, № 6. - С. 504–514.
3. Загородняя Ю. А., Батогова Е. А., Шадрин Н. В. Многолетние трансформации планктона в гипергалинном Бакальском озере (Украина, Крым) при колебаниях солености // Мор. экол. журн. 2008. - Т. 7, № 4. - С. 41-50.
4. Загородняя Ю. А., Шадрин Н. В. Кладоцера *Moina mongolica*-массовый вид в гиперсоленых озерах-лагунах Крымского полуострова // Мор. экол. журн. - 2004. - Т. III, № 2. - С. 90.
5. Литвинчук Л. Ф., Шадрин Н. В., Бельмонте Дж. Зоопланктон Крымских гиперсоленых озер морского происхождения // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер.: біологія. - 2006. - № 2(29). - С. 74-76.
6. Микроводоросли Черного моря: проблемы сохранения биоразнообразия и биотехнологического использования/[ред. Ю.Н. Токарев, З.З. Финенко, Н.В. Шадрин]. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. – 454 с.
7. Павловская Т. М., Празукин А. В., Шадрин Н. В. Сезонные явления в сообществе инфузорий гиперсоленого озера Херсонесское (Крым) // Мор. экол. журн. - 2009. - Т. 8, № 2. - С. 53-63.
8. Структура и сезонная динамика фитокомпоненты биокосной системы морского гиперсоленого озера на мысе Херсонес (Крым) / [Празукин А. В., Бобкова А. Н., Евстигнеева И. В. и др.] // Мор. экол. журн. - 2008. - Т. 7, № 1. - С. 61-79.
9. Шадрин Н. В., Загородняя Ю. А., Батогова Е. А. Биоразнообразие гиперсоленых озер Крыма: проблемы изучения, сохранения и перспективы использования // Международная научно-практическая конференция «Биоразнообразие и устойчивое развитие». (Крым, Симферополь, 19 - 22 мая 2010 г.). - Симферополь, 2010. - С. 178 - 180.
10. Carrasco N.K., Perissinotto R. (2012) Development of a Halotolerant Community in the St. Lucia Estuary (South Africa) during a Hypersaline Phase // PloS ONE. – 2012. – Vol. 7(1): e29927. doi:10.1371/journal.pone.0029927
11. Kolesnikova E. A., Mazlumyan S. A., Shadrin N. V. Seasonal dynamics of meiobenthos fauna from a salt lake of the Crimea (Ukraine) // Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology. EMMM'2008 (Dep. of Appl. Geology, Univ. of Madras, India, Febr. 17-25, 2008). - Chennai (India), 2008. - P. 155-158.
12. Shadrin N.V. The Crimean hypersaline lakes: towards development of scientific basis of integrated sustainable management//13th World Lake Conference, Wuhan, China, 1-5 November, 2009 / N.V. Shadrin [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ilec.or.jp/eg/wlc/wlc13/wlc13papers1.html>; http://wldb.ilec.or.jp/data/ilec/WLC13_Papers/S12/s12-1.pdf
13. Shadrin N., Anufrieva E., Galagovets E. Distribution and historical biogeography of *Artemia* leach, 1819 (Crustacea: Anostraca) in Ukraine / Int. J. *Artemia* Biology. - 2012. – Vol. 2 / N. Shadrin, E. Anufrieva, E. Galagovets [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://journal-artemiabiology.com> (in press).
14. Zooplankton from coastal salt lakes of the Crimea (Ukraine) / [Litvinchuk L., Moscatello S., Belmonte G. et al.] // Rapp. Comm. Intern. Mer. Mediterr. - 2007. - Vol. 38. - P. 530.